

Rec'd PCT/PTC 7 SEP 2004

PCT/NL 10/506718
03/00171

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



REC'D 10 APR 2003	
WIPO	PCT

Hierbij wordt verklaard, dat in Nederland op 7 maart 2002 onder nummer 1020131,

ten name van:

Govert DE VRIES

te Eindhoven en

Erik Petrus Nicolaas DAMEN

te Dorwerth en

Arjen Martijn RADDER

te Baarn en

Frank Marie BEEKMAN

te Heel en

een aanvraag om octrooi werd ingediend voor:

"Werkwijze en inrichting voor het meten en presenteren van parameters bij het met behulp van een slagwerktuig slaan tegen een te verplaatsen voorwerp",

en dat de hieraan gehechte stukken overeenstemmen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Rijswijk, 24 maart 2003

De Directeur van het Bureau voor de Industriële Eigendom,
voor deze,

Mw. I.W. Scheevelenbos-de Reus

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Best Available Copy

1020131

B. v. d. I.E.

= 7 MAART 2002

UITTREKSEL

De uitvinding betreft een meet- en presenteer werkwijze en inrichting voor het meten van versnellingen in drie dwars op elkaar staande richtingen van een bij bepaalde sporten toegepast slagwerktuig, uit welke meting via met het slagwerktuig verbonden sensoren een computer of dergelijk rekenttuig de snelheid en richting van een met het slagwerktuig (racket, hockeystick, golfstick, honkbalknuppel of dergelijke) weggeslagen voorwerp, (zoals een bal, puck of shuttle) nauwkeurig kan worden berekend alsmede de raakplaatsen van dit voorwerp op het slagwerktuig en/of het speelveld kunnen worden afgeleid, opgeslagen in een geheugen en gepresenteerd op een presenteerapparaat, zoals een beeldbuis, een vel papier (met een X-Y schrijver), of scherm (via een projector) en derg., teneinde de training van een speler nauwkeuriger te testen en de spelkwaliteit van de speler efficiënter te verbeteren.

Korte aanduiding:

Werkwijze en inrichting voor het meten en presenteren van parameters bij het met behulp van een slagwerktuig slaan tegen een te verplaatsen voorwerp.

5

10

15

20

25

30

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het meten van parameters wanneer een slagwerktuig zoals een tennis-, badminton-, tafeltennis-, of squashracket, cricketbat, hockeystick of een dergelijk slagwerktuig, op een raakplaats van een slagvlak aan het slagwerktuig, slaat tegen een te verplaatsen voorwerp, zoals een bal of puck, waarbij door tenminste één, met het slagwerktuig verbonden sensorsysteem tenminste bij het in aanraking komen met het te verplaatsen voorwerp, signalen worden afgegeven aan een computer die daaruit tenminste de snelheid van verplaatste voorwerp berekent en voorts de positie van de raakplaats daarvan op het slagvlak bepaalt, welke snelheid en positie worden gepresenteerd op een of meer presentatieapparaten, zoals een paneel, blad of scherm.

Deze werkwijze is bekend uit het Duitse "Patentschrift" 34 36 218.

Bij deze bekende werkwijze wordt gebruik gemaakt van slechts in een enkele richting uittrekbare rekstroken als sensoren, waaruit als gevolg van de vervorming van de rekstroken, de ter plaatse uitgeoefende kracht kan worden berekend, en als gevolg van deze berekening binnen een (on)zekere marge de snelheid van het te verplaatsen voorwerp ten opzichte van het slagwerktuig kan worden bepaald. Door een geometrische opstelling van de sensoren aan het slagwerktuig is de positie van de raakplaats redelijk nauwkeurig aan te geven. Met deze waarden heeft de speler of zijn begeleider al enkele gegevens over de prestatie van de speler en kan daaruit aanwijzingen putten voor het verbeteren van zijn sportprestatie.

Doordat een aantal belangrijke waarden buiten beschouwingen worden gelaten, zoals snelheid en versnelling van het slagwerktuig, de ruimtelijke richting van het slagwerktuig als functie van de richting waarin het te verplaatsen voorwerk het slagvlak van het slagwerktuig raakt en de hoek die het slagwerktuig ten opzichte van de raakplaats inneemt, is uit de bekende werkwijze nog geen nauwkeurige en optimale informatie over de prestatie van de speler af te leiden.

De werkwijze volgens de uitvinding heeft als doel die van de in de aanhef genoemde soort in dit opzicht te verbeteren en is daartoe gekenmerkt doordat de acceleratie en de stand van het slagwerktuig tijdens de zwaaibeweging en de botsing met het te verplaatsen voorwerp worden gemeten in drie dwars op elkaar staande richtingen, uit welke meting de richting en snelheid van het verplaatste voorwerp en van het slagwerktuig bijvoorbeeld met een computer of dergelijk rekentuing nauwkeurig wordt bepaald, en op een presentatieapparaat weergegeven, waarbij, als de meting bij opvolgende slagen wordt herhaald bij de op het presentatieapparaat weergegeven grafische afbeelding en/of statistisch diagram ook de tijdspanne tussen de slagen en het snelheidsverloop tijdens die opvolgende slagen betrekbaar is.;

Opgemerkt zij, dat uit de Europese octrooiaanvraag 0.407.631 een werkwijze bekend is voor het uittesten van een tennisracket, waarbij krachten in drie loodrecht op elkaar staande richtingen worden gemeten en de resultaten daarvan worden toegevoerd aan een in de greep van het racket opgenomen computer.

Aan de hand van de evaluatie van de gegevens van een aantal op deze wijze geteste rackets, wordt dan de keuze bepaald voor de aanschaf van een racket met de best voor de speler geschikte geometrie en de beste van de daarbij toegepaste constructiematerialen.

Aan het geven van specifieke aanwijzingen aan de speler is bij deze bekende werkwijze niet in de eerste plaats gedacht.

Bij voorkeur wordt bij de werkwijze volgens de uitvinding ter verbetering van de prestatie van de speler nog een opsomming gegeven van het aantal uitgevoerde slagen alsmede het aantal goede en slechte slagen daarbij, waartoe deze voorkeurswerkwijze is gekenmerkt door dat de sensoren de acceleratie zowel de zwaai met het slagwerktuig bij een botsing met de bal aan de voorzijde zowel als bij een botsing aan de achterzijde van het slagwerktuig opnemen;

Op zich is bijvoorbeeld uit Amerikaanse "Patent" 5,816,580 een "paddel" bekend die aan elk van de beide zijden voorzien is van een slagvlak die elk een sensor dragen om de botsing met een bat te kunnen opnemen en een signaal daarover afgeven aan een teller. De bedoeling van het spel is om telkens met een andere zijde het balletje terug te slaan. De teller geeft aan wanneer een fout is gemaakt en de tegenpartij heeft dan een punt ge"scored."

Deze registratie heeft derhalve niets van doen met spellen waarbij afhankelijk van de spelpositie een "forehand"- of "backhand" slag moet worden toegepast. Bij een verder ontwikkelde werkwijze volgens de uitvinding worden naast de accceleratie ook nog de grootte en de frequentie van de door de botsing in drie
5 loodrecht op elkaar staande richtingen gemeten, teneinde te bepalen welke botsingspositie op het slagvlak de kleinste amplitude van trillingen veroorzaakt en dus het meest effectvol is.

Gewezen wordt in dit verband op de werkwijze volgens het Amerikaanse "Patent" 6,134,965 waarin reeds wordt aangegeven om de vibratie, veroorzaakt
10 door de botsing van de bal met het raakvlak te bepalen, teneinde na bestudering van de grafieken van een serie slagen de positie van de raakplaats op het raakvlak, die bij een botsing met de bal de laagste amplitude weergeeft, te kunnen weergeven. Bij deze werkwijze wordt de sensor geplaatst op het, als een draadbespanning uitgevoerd, raakvlak met de kans dat de gevoelige sensor door
15 een bal geraakt wordt, waarbij de sensor dan wordt beschadigd. Bovendien is er bij deze bekende werkwijze geen sprake van de toepassing van in drie richtingen gevoelige acceleratiesensoren.

De uitvinding omvat voorts een inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1 omvattende een slagwerktuig, zoals een racket, bat of stick.,
20 en tenminste één met het slagwerktuig verbonden sensor voor het afgeven van meetsignalen bij de botsing van een te verplaatsen voorwerp met tenminste aan één zijde van het slagwerktuig aangebracht slagvlak, dat volgens de uitvinding is voorzien van een sensorsysteem, waarvan de sensor is, of sensoren zijn ingericht om de grootte van versnellingen in drie loodrecht op elkaar staande
25 richtingen op te nemen, welke sensor of sensoren, voor het afgeven van opgenomen signalen, is of zijn aangesloten op een , direct of indirect met het slagwerktuig verbonden computer voor het bepalen van de gewenste gegevens, zoals snelheid en richting van het weggeslagen voorwerp, nauwkeurige aanduiding van de raakplaats, aantal en intensiteit van de slagen enz. welke
30 gegevens kunnen worden weergegeven op een of meer presentatieelementen, zoals een beeldscherm, papierstrook of dergelijke.

Opgemerkt wordt, dat uit het Amerikaanse "Patent" 5,351,952 een werkwijze voor het meten van acceleratie tijdens het golfspel bekend is waarbij de golfstick nabij het slagvlak is voorzien van een acceleratie opnemende sensor, een en

ander zodanig, dat het neerwaarts zwaaien, met een hoge versnelling wordt gemeten en wanneer de acceleratie het grootst is het slagvlak het balletje aanslaat, waarna de stick nog met een negatieve acceleratie doorzwaait..

De door de sensor ondervonden versnellingen worden tijdens elk van de opvolgende slagen als evenzoveel signalen toegevoerd naar een computer, die verbonden is met een presentatieapparaat waarop het versnellingsverloop tijdens de zwaai en botsing tijdens die opvolgende slagen kunnen worden getoond. Op deze wijze kan de speler nauwkeurig worden geïnformeerd over de goede- en de misslagen, zodat de speler zijn slagtechniek in gunstige zin kan wijzigen.

De genoemde en verdere kenmerken van de uitvinding zullen hieronder verder worden uiteengezet aan de hand van de tekening van een voorbeeld van één van de mogelijke werkwijzen en inrichtingen volgens de uitvinding..

In de tekening stellen voor:

fig. 1: een in de "forehand" stand getekend tennisracket voorzien van een, aan de handgreep aangebrachte behuizing, waarin een sensorsysteem is opgenomen;

fig. 2: een schematische voorstelling van de electronische verwerking van de opgenomen signalen;

fig. 3: grafische voorstelling van de centripetale krachten en de botsingen met de bal op het racket;

fig. 4: grafische voorstelling van de trillingen op het racket bij een "goed" en "slecht" gekozen raakplaats.

Het tennisracket 1 is voorzien van een een uit een draadbespanning bestaand raakvlak 2, dat afhankelijk van de spelpositie aan de voorzijde of achterzijde kan worden gebruikt voor het wegslaan van een bal. Daartoe ondergaat het racket een zwaaibeweging W, hier getekend in de stand waarbij de voorzijde van het slagvlak wordt gebruikt en ondervindt daarbij een centripetale kracht. De grootten van de daarbij optredende versnellingen worden in de "X", "Y" en "Z" richting opgenomen door een sensorsysteem 3, dat overeenkomstige signalen afgeeft aan een computer, bijvoorbeeld een in de handgreep opgenomen micro-computer, die met een signaaldraad of draadloos aansluit op een op afstand opgesteld, (niet getekend) presentatieapparaat, zoals een beeldscherm, X-Y schrijver of dergelijke of op een op het racket aangebracht minischermje of dergelijke.

Omdat de acceleratie, met name in de "Z"-richting een waarde van 2000 G kan bereiken, terwijl voor het registreren van de raakplaatsen of wisselingen van "forehand" naar "backhand" slechts geringe versnellingen (ca 2 G) optreden, verdient het de voorkeur voor deze extreme verschillen dan ook separate op die versnellingen gerichte meer of minder gevoelige sensoren toe te passen. Schematisch is in figuur 2 aangegeven langs welke electronische weg de signalen van de drie van de accelatiesensoren, $3x, 3y, 3z$, via signaalversterkers 4 en een analoog/ digitaal omzetter 5 worden toegevoerd naar een microprocessor 6, die enerzijds verbonden is met een opslag/geheugen 7 en anderzijds met een presentatieapparaat, zoals een PC 8. Met bedieningsknoppen 9 kan een keuze worden gemaakt tussen de verschillende beelden die, bijvoorbeeld na afloop van een wedstrijd of na een serie slagen, moeten worden getoond.

De opgenomen signalen worden in de computer omgerekend zodat op het presentatie apparaat de volgende gegevens kunnen worden verstrekt:

- tijdspanne tussen de opvolgende slagen;
- racketsnelheid voorafgaand aan het raken van de bal
- “fore- of backhand”
- service (ja/nee)
- max. amplitude van de trillingen
- max. acceleratie in "z"-richting (maat voor de balsnelheid)
- raakplaats van de bal op het raakvlak van het racket
- aantal slagen per tijdseenheid;
- totaal aantal slagen;
- aanwijzingen "in" of "uit".

Met deze gegevens kan de speler of de trainer door analyse van een groot aantal verschillende speltechnische kwaliteiten, een indruk krijgen van de spelkwaliteit van de speler en ook zien welke technieken van het spel nog aanpassingen of verbeteringen behoeven.

Schematisch zijn in figuur 3 zowel de centripetaal krachten langs de drie assen " Cx, Cy, Cz " als de botsingen "B" grafisch weergegeven, waarbij de grootten van de bij die opvolgende botsingen heersende versnellingen, duidelijk zichtbaar zijn.

In figuur 4 wordt op duidelijke wijze het verschil aangegeven tussen een sterke vibratie opwekkende slag bij het door de bal raken van een raakvlak op een onjuiste positie en van een relatief geringe vibratie op een juiste positie..

- 5 Het is met behulp van de spelgegevens die met de inrichting volgens de uitvinding kunnen worden verschaft de gegevens over de "timing" te combineren met de gegevens over de acceleratie. Door de meting van het tijdsverloop tussen opvolgende slagen zijn allerlei informaties / conclusies op basis van heuristieken af te leiden. Gesteld bijvoorbeeld dat de speler serveert en de bal is uit, dan zal vrijwel zeker binnen 3 tot 5 seconden opnieuw worden geserveerd zonder dat er intussen anderssoortige tennisslagen worden uitgevoerd. Met andere woorden: door kennis van het spel (de regels), het soort slagen en heuristieken zijn er allerlei conclusies te trekken. Zo is in voornoemd geval eenvoudig om achteraf nauwkeurig te bepalen hoeveel eerste services er in waren, wat het snelheidsverschil tussen eerste en tweede service was en of die op de "fore- of backhand" van de tegenspeler waren gericht. (Speler A serveert, speler B ontvangt de bal een tiende seconde later).. Verder kunnen bijvoorbeeld de gegevens enerzijds opgenomen door een van de sensorsystemen volgens de uitvinding behalve aan het slaghout ook aan de pols of hand van een baseballwerper (pitcher) zijn bevestigd, en de berekende hoekverdraaiingen en versnellingen en daaruit verder afgeleide parameters met elkaar worden gecombineerd .
- 20 Op die manier is bijvoorbeeld te meten met welke soort worpen (snelheid en met wat voor een soort effect) de slagman het meeste moeite heeft.
- 25 Voorts is het zonder meer mogelijk om met de inrichting volgens de uitvinding tijdens spel of training door de computer, bijvoorbeeld met een geluidssignaal spelaanwijzingen aan de speler te doen geven (z.g "direct teaching")
- Door de werkwijzen volgens de uitvinding toe te passen kunnen de sporters efficiënter trainen. Ze krijgen zo bijvoorbeeld tijdens de training instructie om hun backhand "service return" extra te oefenen.
- 30 De coach- of training informatie zou ook tijdens de training door middel van een spraak generatie module, die met de computer is verbonden, kunnen worden gecommuniceerd.. Computer en spraakgenerator zouden los van het slaghout kunnen werken of hierin geïntegreerd kunnen worden.

Het is vanzelfsprekend, dat, wanneer de positie van het racket ten opzichte van
5 het speelveld eveneens is opgenomen, aan de hand van de snelheid van de bal
en richting daarvan, gecombineerd met de raakplaats van bal met het racket,
aanvaardbaar nauwkeurig de plaats waar de bal het speelveld zal raken, kan
worden berekend, terwijl uit de gemeten plaats van het raakpunt ook kan
worden afgeleid of er "in" is geslagen of niet en bijvoorbeeld of er met
10 "topspin" wordt geslagen.

Deze en andere spelsituaties kunnen dank zij de werkwijze volgens de
uitvinding worden opgeslagen in het geheugen van de computer en op elk
gewenst ogenblik, ter evaluatie van bijvoorbeeld een training of een wedstrijd,
zichtbaar gemaakt op het presentatieapparaat.

15

20

25

30

Conclusies

1. De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het meten en verrekenen van parameters bij het op een raakplaats in een slagvlak van een slagwerktuig, zoals een tennis-, badminton-, tafeltennis-, of squashracket, cricketbat, hockeystick of een dergelijk slagwerktuig, slaan tegen een te verplaatsen voorwerp, zoals een bal, shuttle of puck, waarbij door tenminste één, met het slagwerktuig verbonden sensorsysteem met tenminste één sensor tenminste bij het in aanraking komen met het te verplaatsen voorwerp, signalen worden afgegeven aan een computer die uit die signalen tenminste de snelheid van verplaatste voorwerp berekent en voorts de positie van de raakplaats op het slagvlak bepaalt, welke snelheid en positie worden gepresenteerd op een of meer presentatieapparaten, zoals een paneel, blad of scherm, met het kenmerk dat de acceleratie en de stand van het slagwerktuig tijdens de zwaaibeweging en de botsing met het te verplaatsen voorwerp wordt gemeten in drie dwars op elkaar staande richtingen, uit welke meting de richting en snelheid van het verplaatste voorwerp en de acceleratie van het slagwerktuig bijvoorbeeld met een computer of dergelijk rekentuing nauwkeurig wordt bepaald, en op een presentatieapparaat weergegeven en bij meting van opvolgende slagen wordt herhaald en wordt weergegeven door middel van een grafische afbeelding en/of statistisch diagram waarbij ook de gemeten tijdspanne tussen de slagen en het snelheidsverloop tijdens die opvolgende slagen betrokken wordt;
2. werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de sensoren de acceleratie zowel de zwaai met het slagwerktuig bij een botsing met de bal aan de voorzijde zowel als bij een botsing aan de achterzijde van het slagwerktuig opnemen;
3. werkwijze voor een of meer van de vooraangaande conclusies, met het kenmerk dat het aantal slagen van het slagwerktuig, zowel bij botsing met het te verplaatsen voorwerp aan de achterzijde als wel bij botsing aan de voorzijde worden opgenomen en gepresenteerd;
4. werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk dat naast de acceleratiemeting het sensorsysteem gevoelig is voor trillingen in het raakvlak, waarvan signalen van de amplitude en frequentie aan de computer worden doorgegeven dat daaruit de positie van het raakpunt binnen het raakvlak dat bij

botsing met het te verplaatsen voorwerp de laagste amplitude veroorzaakt, berekent.

- 5 5. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1 omvattende een slagwerktuig, zoals een racket, bat of stick., en tenminste één met het slagwerktuig verbonden sensorsysteem voor het afgeven van meetsignalen bij de botsing van een te verplaatsen voorwerp met tenminste aan één zijde van het slagwerktuig aangebracht slagvlak, met het kenmerk dat van het sensorsysteem de sensor is of sensoren zijn ingericht om de grootte van versnellingen in drie loodrecht op elkaar staande richtingen op te nemen, welk sensorsysteem voor het afgeven van opgenomen signalen, is aangesloten op een eveneens met het slagwerktuig verbonden computer voor het bepalen van de acceleratie van het slagwerktuig tijdens de botsing en van de richting en snelheid van het te verplaatste voorwerp na de botsing, waarvan de waarden kunnen worden weergegeven op een of meer presentatieelementen, zoals een
 - 15 beeldscherm, papierstrook of dergelijke;
 6. inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusie 1 omvattende een slagwerktuig, zoals een racket, bat of stick., en tenminste één met het slagwerktuig verbonden sensor voor het afgeven van meetsignalen bij de botsing van een te verplaatsen voorwerp met het slagwerktuig, met het kenmerk
 - 20 dat het sensorsysteem is ingericht om de grootte van versnellingen in drie loodrecht op elkaar staande richtingen op te nemen, welke sensorsysteem, voor het afgeven van opgenomen signalen, is aangesloten op een signaalversterker en een verbindingselement aanwezig is, voor het doorvoeren van de signalen aan een op afstand van het slagwerktuig geplaatst computer voor het bepalen van
 - 25 gegevens, zoals snelheid en/of richting van het te verplaatsen voorwerp na botsing met het slagwerktuig welke gegevens kunnen worden weergegeven op een of meer presentatieinrichtingen, zoals een beeldscherm, X-Y schrijver, papierstrook of dergelijke;
 7. inrichting volgens conclusie 5 of 6, met het kenmerk dat het slagwerktuig aan
 - 30 zowel de voorzijde als de achterzijde voorzien is van een slagvlak en dat het sensorsysteem is ingericht om de signalen af te geven behorende bij versnellingen tijdens de zwaai van het slagwerktuig en de botsing met het te verplaatsen voorwerp.

8. inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies 5-7, met het kenmerk dat in het sensorsysteem, van de voor X- Y- en Z- richting gevoelige sensoren tenminste één voor hoge G-waarden en/of tenminste één voor lage G-waarden gevoelige sensoren omvatten.

102010

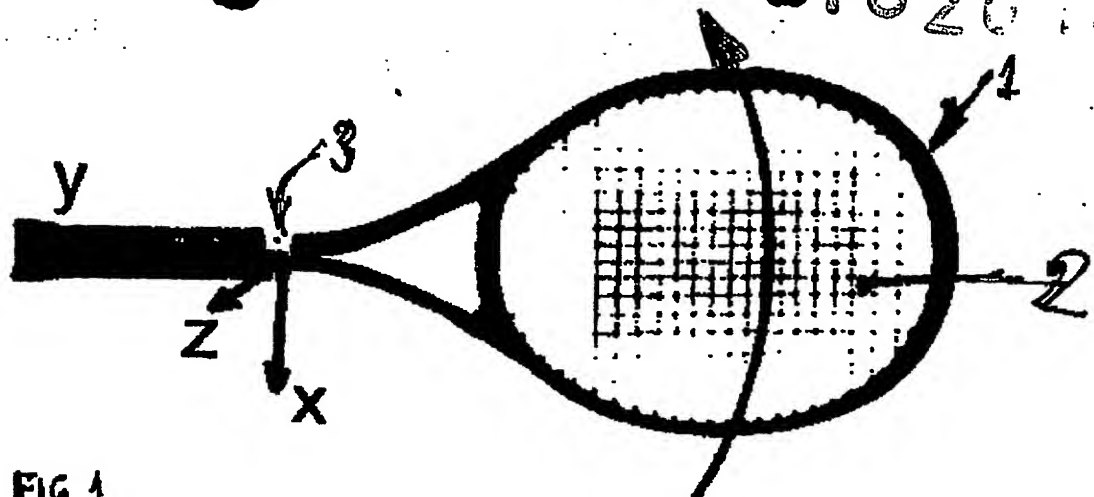


FIG 1

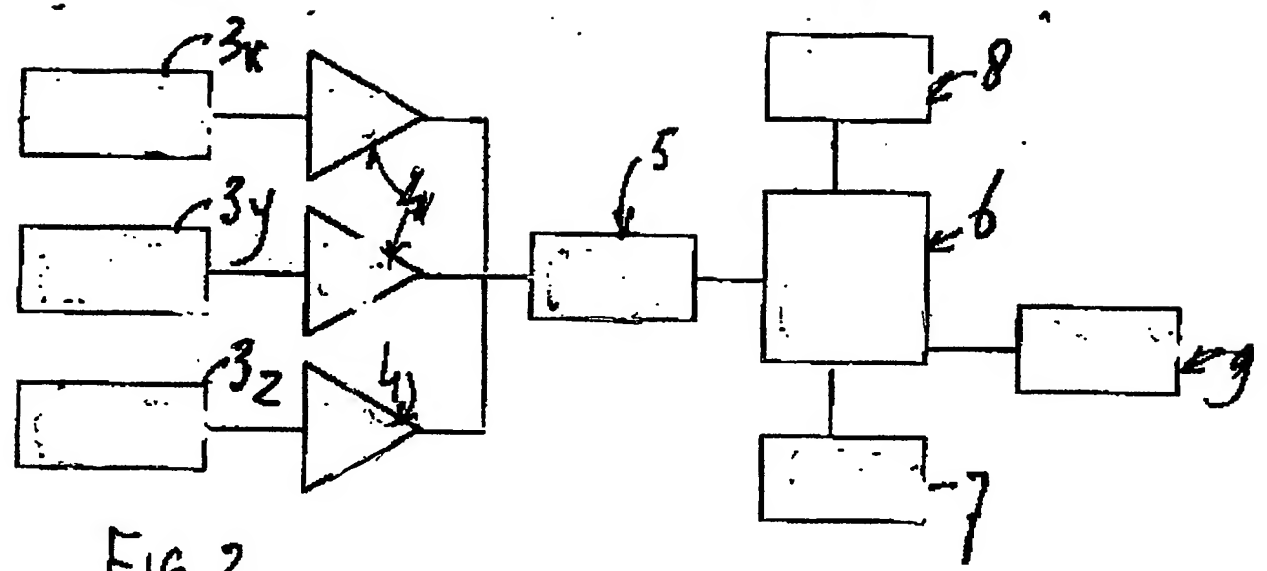


FIG 2

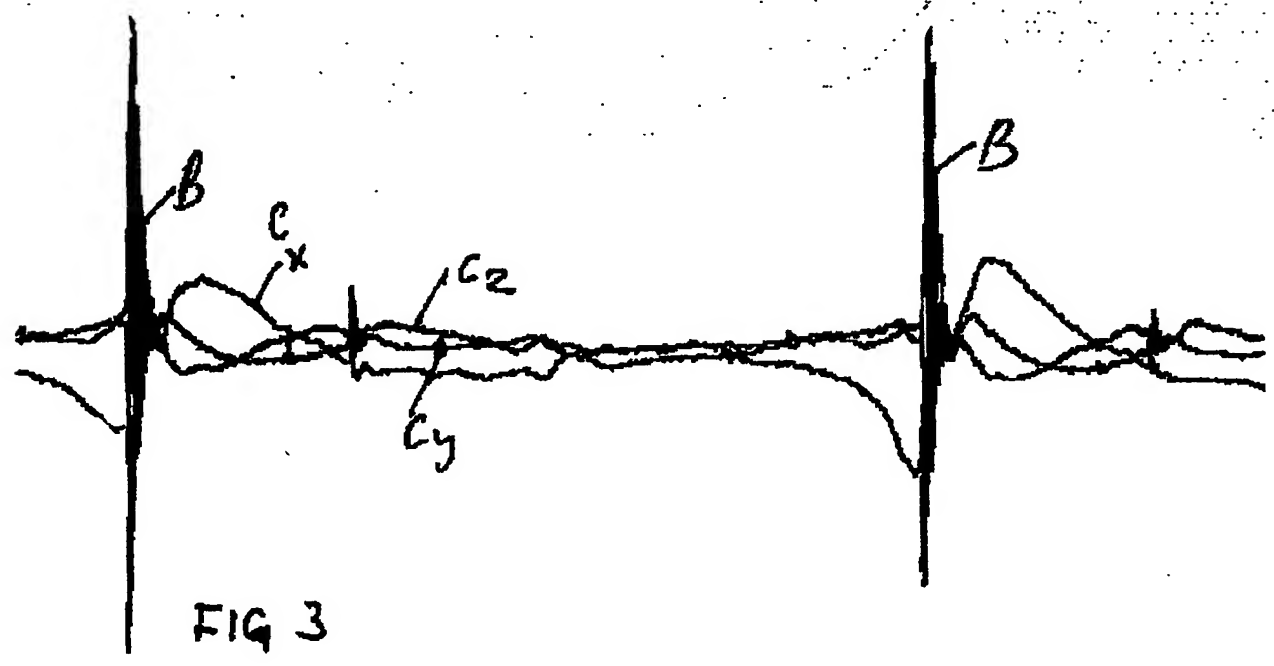


FIG 3

1020131

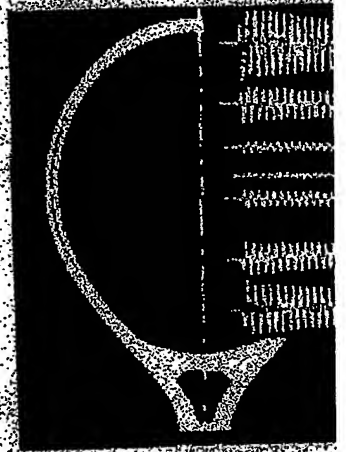
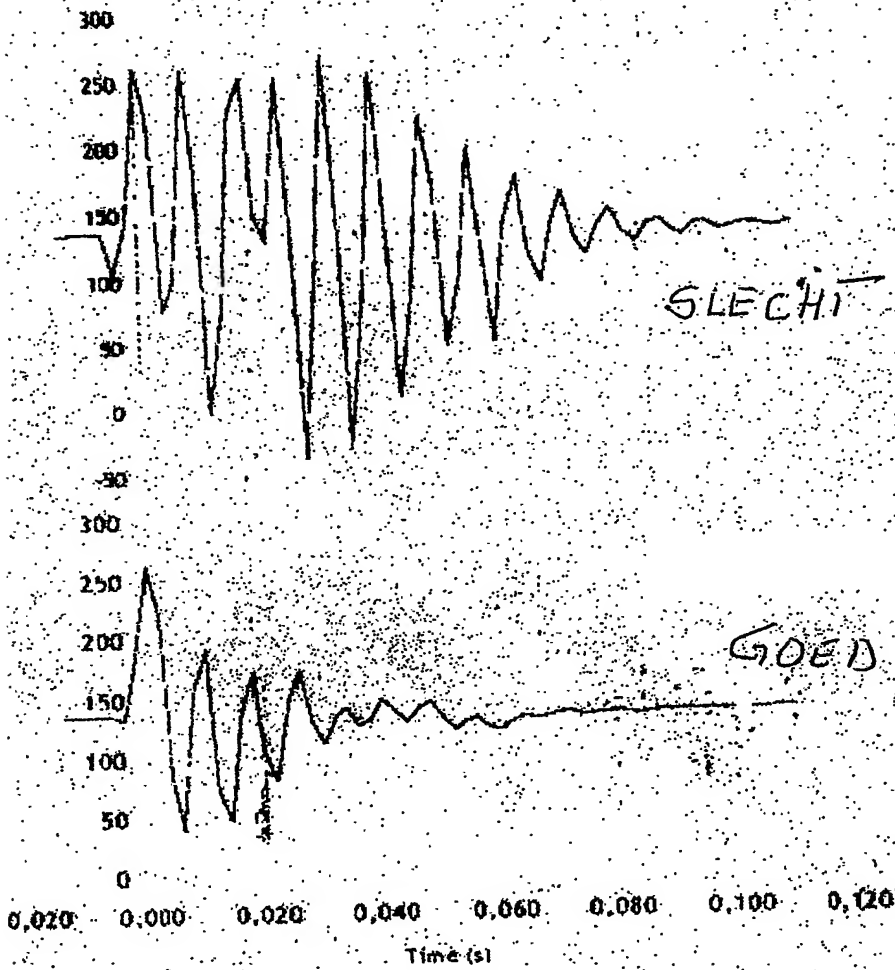


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.